

Отчет о научной работе за седьмой семестр по выпускной квалификационной работе по теме: «Исследование применимости алгоритмов сжатия данных к таблицам классификации в сетевом процессорном устройстве.»

Никифоров Никита Игоревич, 421 группа
Научный руководитель:
доцент, к.ф.-м.н. Волканов Дмитрий Юрьевич

Введение

В настоящее время активно развиваются технологии программно-конфигурируемых сетей (ПКС). Для работы ПКС требуются высокопроизводительные коммутаторы, которые выполняют функцию передачи данных. Возникает задача разработки программируемого сетевого процессорного устройства (СПУ), являющегося основным функциональным элементом коммутаторов. В работе рассматривается коммутатор функционирующий под управлением протокола OpenFlow. Правила обработки пакетов в котором представляются в виде таблицы потоков. В данной работе рассматриваются только простые таблицы потоков. В СПУ таблицы потоков представляются в виде программы обработки заголовков сетевых пакетов.

СПУ представляет из себя интегральную микросхему. В рассматриваемом СПУ применяется конвейерная архитектура, а именно на каждый входной порт коммутатора СПУ содержит конвейер, состоящий из вычислительных блоков. Каждый вычислительный блок имеет доступ к устройству памяти в котором хранится программа обработки заголовков сетевых пакетов. Рассматриваемый СПУ имеет ограниченный объём доступной памяти, для хранения программы обработки заголовков сетевых пакетов. Современные таблицы потоков занимают до нескольких десятков мегабайтов памяти [3]. Поэтому возникает задача сжатия таблиц потоков, для использования рассматриваемого СПУ в коммутаторах ПКС.

Не формальная постановка задачи

Необходимо исследовать применимость существующих алгоритмов сжатия данных в существующей архитектуре СПУ. Рассматриваемые алгоритмы должны удовлетворять следующим условиям:

- Размер итоговой таблицы потоков не должен превышать 512 Кб.
- Потери данных при использовании алгоритмов сжатия не должны быть значительными.
- Сжатую таблицу потоков должно быть возможно использовать без декомпрессии.

Проделанная работа

1. Сформулирована математическая постановка задачи.
2. Проведён обзор существующих алгоритмов сжатия данных.
3. Проведена предварительная реализация некоторых алгоритмов сжатия, для проверки соответствия ожидаемых результатов с фактическими.

Дальнейшая работа

1. Реализовать выбранные алгоритмы сжатия на имитационной модели СПУ.
2. Провести модификацию имитационной модели СПУ, а именно добавить модули отвечающие за внешнюю память и центральный процессор.
3. Провести экспериментальное исследование реализованных алгоритмов сжатия.
4. Написать текст ВКР.

Список литературы

- [1] Wolfgang Braun и Michael Menth. «Wildcard compression of inter-domain routing tables for OpenFlow-based software-defined networking». В: *2014 Third european workshop on software defined networks*. IEEE. 2014, с. 25—30.
- [2] Yeim-Kuan Chang и Han-Chen Chen. «Fast packet classification using recursive endpoint-cutting and bucket compression on FPGA». В: *The Computer Journal* 62.2 (2019), с. 198—214.
- [3] Ori Rottenstreich и János Tapolcai. «Optimal rule caching and lossy compression for longest prefix matching». В: *IEEE/ACM Transactions on Networking* 25.2 (2016), с. 864—878.
- [4] Zilin Shi и др. «MsBV: A Memory Compression Scheme for Bit-Vector-Based Classification Lookup Tables». В: *IEEE Access* 8 (2020), с. 38673—38681.